

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

BẢN CHÍNH

Môn: SINH HỌC

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi thứ hai: 07/01/2016

(Đề thi có 03 trang, gồm 13 câu)

Câu 1 (2,0 điểm)

X là prôtêin có tác dụng ngăn ngừa sự tăng cân ở người. Prôtêin này bất hoạt ở những người béo phì. Các phân tử mARN trưởng thành của X phân lập được từ một số người béo phì của cùng một gia đình cho thấy, chúng thiếu một đoạn trình tự dài 173 nuclêôtit so với các phân tử mARN trưởng thành phân lập được từ những người bình thường. Khi so sánh trình tự gen mã hóa cho prôtêin X của người bình thường và người béo phì, người ta phát hiện ra rằng không có nuclêôtit nào bị mất mà chỉ có 1 nuclêôtit bị thay đổi. Sự thay đổi này xảy ra ở vùng intron của gen.

a) Tại sao việc thay đổi 1 nuclêôtit lại có thể làm cho mARN trưởng thành của gen đột biến bị mất một đoạn dài 173 nuclêôtit. Giải thích và minh họa bằng hình vẽ.

b) Giải thích hiện tượng bất hoạt của prôtêin X ở người béo phì.

c) Để sản xuất prôtêin này, người ta đã sử dụng kỹ thuật di truyền tạo plasmit tái tổ hợp giữa thể truyền với gen mã hóa prôtêin X của người bình thường, sau đó chuyển vào vi khuẩn *E. coli* để sản xuất sinh khối. Sản phẩm prôtêin tạo ra có bị bất hoạt không? Giải thích.

Câu 2 (1,5 điểm)

a) Một bệnh nhân 2 tuổi là con đẻ của một cặp bố mẹ hôn nhân cận huyết mắc bệnh chậm phát triển không rõ nguyên nhân gây bệnh. Xét nghiệm hóa sinh cho thấy bệnh nhân này bị thiếu năng do bất hoạt 4 enzym ở lyzôxôm. Hãy nêu các cơ chế để một đột biến lặn trên nhiễm sắc thể thường duy nhất có thể làm giảm hoạt tính hoặc giảm chức năng của 4 enzym trên.

b) Xét về mặt di truyền, tại sao các đột biến gen thường là lặn và nằm trên nhiễm sắc thể thường?

Câu 3 (1,5 điểm)

a) Giải thích vì sao phân tử ADN mạch kép có thể tạo phức hợp với prôtêin histon để hình thành nuclêôxôm?

b) Những đột biến gen nào dẫn đến các cặp nhiễm sắc thể tương đồng ở kỳ sau của nguyên phân không phân ly bình thường về hai cực của tế bào? Giải thích.

Câu 4 (2,0 điểm)

Một cặp vợ chồng cả hai đều mắc chứng “điếc” do mang một số alen lặn ở 3 gen liên quan đến thính giác: d_1 là lặn so với D_1 , d_2 là lặn so với D_2 , d_3 là lặn so với D_3 . Đồng hợp tử đột biến ở bất cứ 1 trong 3 gen này đều gây “điếc”. Ngoài ra, đồng hợp tử lặn đồng thời ở 2 trong 3 gen này gây chết ở giai đoạn phôi (sảy thai sớm) với độ thâm nhập (độ biểu hiện) là 25%. Đồng hợp tử lặn ở cả 3 gen gây sảy thai sớm với độ thâm nhập là 75%. Với kiểu gen của mẹ là $D_1d_1D_2d_2d_3d_3$ và của bố là $d_1d_1D_2d_2D_3d_3$ thì xác suất con của họ được sinh ra (không tính sảy thai) có thính giác bình thường là bao nhiêu? Giải thích.

Câu 5 (1,5 điểm)

Có hai dòng ruồi giấm thuần chủng đều có mắt màu đỏ tươi được kí hiệu là dòng I và dòng II. Để nghiên cứu quy luật di truyền chi phối tính trạng, người ta đã thực hiện hai phép lai dưới đây:

Phép lai 1: Lai các con cái thuộc dòng I với các con đực thuộc dòng II; F_1 thu được 100% ruồi con đều có màu mắt kiểu dại.

Phép lai 2: Lai các con cái thuộc dòng II với các con đực thuộc dòng I; F_1 thu được 100% con cái có màu mắt kiểu dại; 100% con đực có mắt màu đỏ tươi.

Từ kết quả của các phép lai trên có thể rút ra được những kết luận gì? Giải thích và viết sơ đồ lai minh họa.

Câu 6 (1,5 điểm)

Đa số vi khuẩn không chuyển hóa được xylitol để tạo năng lượng. Người ta tiến hành thí nghiệm chuyển một gen mã hóa enzym phân giải xylitol vào *E. coli*. Một dòng plasmit làm thể truyền được biến đổi để có một gen kháng ampicilin (amp^R) và một gen mã hóa β galactozidaza có chứa trình tự nhận biết của enzym cắt giới hạn *EcoRI* (β galactozidaza có khả năng phân giải X-gal từ không màu thành sản phẩm màu xanh dương).

Sau khi đoạn ADN chứa gen mã hóa enzym phân giải xylitol và thể truyền được xử lý riêng rẽ với *EcoRI*, chúng được trộn với nhau để tái tổ hợp ngẫu nhiên.

Hỗn hợp ADN này tiếp tục được cho biến nạp vào một chủng *E. coli* đã bị đột biến bất hoạt gen Z trong operon Lac. Sau đó đem cấy trải trên môi trường thạch tối thiểu thu được 3 dòng A, B và C. Tiếp tục nuôi cấy riêng rẽ 3 dòng A, B và C trên môi trường thạch tối thiểu có bổ sung thêm ampicilin và X-gal thu được kết quả như sau:

Dòng A: Xuất hiện khuẩn lạc và không thay đổi màu.

Dòng B: Xuất hiện khuẩn lạc và vùng xung quanh khuẩn lạc chuyển sang màu xanh dương.

Dòng C: Không xuất hiện khuẩn lạc.

a) Giải thích kết quả thí nghiệm.

b) Nếu nuôi cấy riêng rẽ 3 dòng A, B và C trong môi trường chỉ chứa xylitol làm nguồn cacbon duy nhất thì khả năng phát triển của mỗi dòng sẽ như thế nào? Giải thích.

Câu 7 (1,5 điểm)

Vi sao trong quá trình tiến hóa khó có thể dự đoán chính xác tốc độ thay đổi tần số alen của một gen nào đó trong quần thể?

Câu 8 (1,5 điểm)

Bằng chứng sinh học phân tử và tế bào đã thể hiện những đặc điểm chung của các bằng chứng tiến hóa như thế nào? Giải thích.

Câu 9 (1,5 điểm)

Có một nhóm cá thể của quần thể A sống trong đất liền, di cư đến một hòn đảo (chưa bao giờ có loài này sinh sống), cách ly hoàn toàn với quần thể ban đầu hình thành nên một quần thể mới gọi là quần thể B. Sau một thời gian sinh trưởng, kích thước của quần thể B tương đương với quần thể A nhưng tần số alen X của quần thể B lại rất khác với tần số alen X (vốn rất thấp) ở quần thể A.

a) Hãy giải thích các nguyên nhân dẫn đến sự khác biệt về tần số alen X giữa hai quần thể A và B.

b) Nêu hai nguyên nhân chính gây nên sự khác biệt về tần số alen X giữa hai quần thể A và B. Giải thích.

Câu 10 (1,5 điểm)

a) So sánh sự khác nhau cơ bản giữa chu trình các chất khí và các chất lỏng động. Nhóm sinh vật nào được coi là cầu nối giữa môi trường và quần xã sinh vật trong chu trình sinh - địa - hóa?

b) Hãy chỉ ra các nguồn dự trữ cacbon chính trên Trái Đất.

Câu 11 (1,5 điểm)

Khi nghiên cứu mối quan hệ sinh thái giữa các loài có quan hệ gần gũi, nhà khoa học Gause đã tiến hành nuôi 3 loài trùng cỏ gồm: *Paramecium aurelia*, *Paramecium bursaria*, *Paramecium caudatum* có cùng nhu cầu dinh dưỡng và các nhân tố sinh thái cần thiết. Thí nghiệm được tiến hành như sau:

Thí nghiệm 1: Nuôi riêng mỗi loài trong một bể, cả 3 loài cùng tăng trưởng ổn định theo đường cong hình chữ S (đường cong logistic).

Thí nghiệm 2: Nuôi chung loài *Paramecium aurelia* và loài *Paramecium caudatum* trong 1 bể, kết quả sau 16 giờ trong bể chỉ còn loài *Paramecium aurelia*.

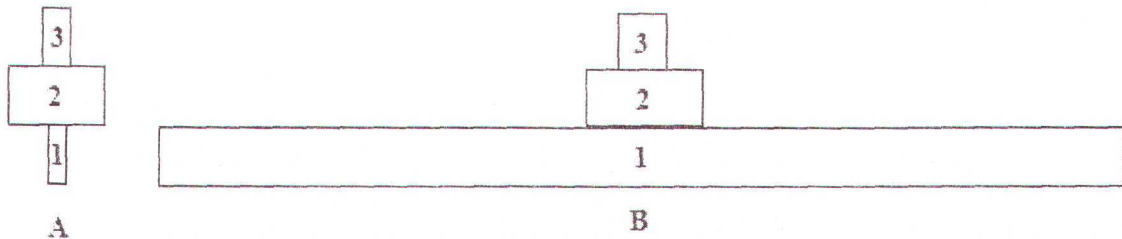
Thí nghiệm 3: Nuôi chung loài *Paramecium bursaria* và loài *Paramecium aurelia* trong 1 bể, kết quả sau một thời gian 2 loài vẫn cùng sinh trưởng với nhau trong bể.

a) Hãy cho biết mối quan hệ giữa loài *Paramecium aurelia* và loài *Paramecium caudatum*? Giải thích kết quả thí nghiệm 2.

b) Giải thích vì sao khi nuôi chung loài *Paramecium bursaria* và loài *Paramecium aurelia* trong một bể thì chúng có thể sống chung với nhau được?

Câu 12 (1,0 điểm)

Khi tính sinh khối của một hệ sinh thái ở hai thời điểm khác nhau, người ta xây dựng được hai hình tháp A và B dưới đây. Ở tháp A, sinh vật sản xuất có sinh khối là 2 g/m^2 , sinh vật tiêu thụ bậc 1 có sinh khối là 10 g/m^2 , sinh vật tiêu thụ bậc 2 có sinh khối là 3 g/m^2 . Ở tháp B sinh khối tương ứng với các bậc dinh dưỡng lần lượt là 100 g/m^2 ; 12 g/m^2 và 5 g/m^2 .



Chú thích: 1: Sinh vật sản xuất; 2: Sinh vật tiêu thụ bậc 1; 3: Sinh vật tiêu thụ bậc 2

Dựa vào các số liệu ở hai hình tháp A và B, hãy cho biết đây là hệ sinh thái trên cạn hay dưới nước? Hình tháp A và B tương ứng với hệ sinh thái ở mùa nào trong năm? Giải thích.

Câu 13 (1,5 điểm)

Trong môi trường kị khí có hợp chất chứa lưu huỳnh (SO_4^{2-} , ...), ánh sáng, chất hữu cơ, người ta chỉ phát hiện được loài vi khuẩn khử sunphat và loài vi khuẩn lưu huỳnh màu tía. Hai loài vi khuẩn này cùng sống với nhau trong một ổ sinh thái.

Hãy phân tích đặc điểm dinh dưỡng và mối quan hệ sinh thái của hai loài vi khuẩn trên. Vẽ sơ đồ minh họa.

-----HẾT-----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu.
- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.